GRADO EN FARMACIA

Ficha Docente:

BOTÁNICA

CURSO 2023-24

FACULTAD DE FARMACIA
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

I.- IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Botánica.
CARÁCTER: Obligatorio.
MATERIA: Botánica.
MÓDULO: Biología.
CURSO: Primero.
SEMESTRE: Segundo.
CRÉDITOS: 6 ECTS.
DEPARTAMENTO: Farmacología, Farmacognosia y Botánica, Unidad Docente Botánica.

PROFESORES RESPONSABLES:

Coordinador:
Dr. David Sánchez Pescador, Profesor Ayudante Doctor – davisa15@ucm.es

Profesores:
Dra. Paloma Cantó Ramos, Profesora Titular – cantora@ucm.es
Dr. Víctor Jiménez Rico, Profesor Titular - rico@ucm.es
Dr. Pradeep K. Divakar, Profesor Titular – pdivakar@farm.ucm.es
Dr. Guillermo Amo de Paz, Profesor Ayudante Doctor – gamopaz@ucm.es
Dr. David Sánchez Pescador, Profesor Ayudante Doctor – davisa15@ucm.es

II.- OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERALES

Proporcionar a los alumnos los conocimientos aplicados, básicos y necesarios para la comprensión de los principales grupos vegetales, particularmente los de importancia sanitaria, así como familiarizarlos con los métodos de investigación en Botánica.
Poner en su conocimiento la importancia de los vegetales como fuente de principios activos útiles como medicamentos, de obtención de alimentos, y para la búsqueda sistemática de nuevas fuentes de compuestos (bioprospección).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Dominar los conocimientos básicos en Botánica: la organización vegetal y fúngica, los principales tipos estructurales y ciclos vitales, indispensables para el estudio de la diversidad y filogenia vegetal y fúngica. Conocer también la terminología botánica.
- Conocer las características, situación taxonómica y diversidad morfológica de los diferentes grupos de seres vivos objeto de estudio de la botánica (hongos, algas y plantas). Valorar la importancia de las algas y las plantas como productores primarios y la de los hongos como descomponedores.
- Saber buscar información relacionada con la materia tratada en el programa. Saber recolectar, preparar, prensar, nombrar las plantas y elaborar un herbario.

- Conocer los organismos vegetales más representativos desde el punto de vista sanitario y saber estimar su importancia sanitaria y alimentaria.
- Finalmente, garantizar un conocimiento botánico adecuado que permita evaluar los datos científicos relativos a los principales grupos de algas, hongos y plantas fuente de sustancias útiles para la fabricación de medicamentos.

III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

CONOCIMIENTOS PREVIOS

No se establecen requisitos previos.

RECOMENDACIONES

Se recomienda tener conocimientos de Biología.

IV.- CONTENIDOS

DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

- El curso se inicia describiendo los objetivos de la enseñanza, las competencias a adquirir por el estudiante y los resultados esperados del aprendizaje. A continuación, se precisan los grupos de organismos (algas, plantas y hongos) que constituyen el objeto formal de la asignatura y se encuadran en el árbol de la vida. Fundamentos de la clasificación botánica: caracteres, filogenia, sistemática y nomenclatura.
- El segundo bloque docente se dedica al estudio de las algas: caracteres citológicos, principales pigmentos y sustancias de reserva, pared celular, diversidad morfológica, multiplicación y reproducción sexual, ciclos biológicos y ecología. Bases de la Sistemática de las algas: endosimbiosis y diversificación. Principales divisiones de algas: dinoflagelados, diatomeas, algas pardas, algas rojas y algas verdes. Se insistirá en su importancia evolutiva, sanitaria, toxicológica, ambiental y económica.
- El tercer bloque docente se dedica al estudio de los hongos: características generales. Modos de nutrición y de vida. Caracteres citológicos y morfológicos. Ciclos biológicos, multiplicación y reproducción. Importancia ecológica, económica y sanitaria. Bases de la sistemática y principales grupos: mohos (especialmente los infecciosos y los productores de antibióticos), levaduras, saprófitos (incluyendo setas), simbiontes (líquenes y micorrizas) y parásitos. Se insistirá en los grupos de especial interés evolutivo, sanitario, toxicológico, ambiental y económico.
- El cuarto bloque se dedica a las plantas terrestres sin semillas. Origen, diversificación y adaptación de las estructuras vegetativas y reproductoras al medio terrestre. Principales grupos: briófitos y pteridófitos. Al introducir los grupos, se prestará especial atención a los ciclos biológicos, evolución e importancia de los grandes cambios en las estructuras vegetativas y

reproductoras (ej. evolución de gametófitos y esporófitos).

- El quinto bloque se dedica a las plantas terrestres con semillas. Origen, desarrollo, ventajas adaptativas e importancia de la semilla. Diversificación: gimnospermas y angiospermas. Estudio comparativo de sus ciclos biológicos. Principales grupos de gimnospermas de interés evolutivo, sanitario, toxicológico, ambiental y económico.
- En el sexto bloque se insistirá en las características y diversificación de las angiospermas, como bases de la sistemática, y se plantearán los grandes linajes y los grupos de especial interés evolutivo. Estudio de las familias más comunes de la Flora Ibérica, o de aquellas que tengan importancia evolutiva, sanitaria, toxicológica, ambiental y económica.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS

Prácticas de laboratorio (24 h) distribuidas en 2 semanas.

1ª semana (12 h) se estudiarán:

1. *Algas*: reconocimiento y diferencias entre las estructuras vegetativas y reproductoras de especies de distintos grupos, estudio de ciclos de vida seleccionados.
2. *Hongos*: reconocimiento y diferencias entre las estructuras vegetativas y reproductoras de especies de distintos grupos.
3. *Líquenes*: reconocimiento y diferencias entre las estructuras vegetativas y reproductoras de especies de distintos grupos.
4. *Briófitos*: reconocimiento y diferencias entre las estructuras vegetativas y reproductoras, estudio de un ciclo de vida.
5. *Pteridófitos*: reconocimiento y descripción de las diferentes estructuras de las plantas pertenecientes a los principales grupos, estudio de ciclos de vida seleccionados.

2ª semana (12 h) se estudiarán:

6. *Angiospermas*: partes de la flor; tipos de frutos.

7-10. *Angiospermas*: reconocimiento organográfico y descripción de las plantas pertenecientes a las principales familias de espermatofitos seleccionadas (pueden variar según el interés científico y la época del año), y uso de claves de identificación. Familias: *Poaceae*, *Papaveraceae*, *Geraniaceae*, *Fabaceae*, *Malvaceae*, *Brassicaceae*, *Lamiaceae*, *Scrophulariaceae*, *Boraginaceae*, *Apiaceae*, *Asteraceae*, etc.

Prácticas de campo (3 h).

Se hará una práctica de campo, dirigida por el profesorado correspondiente, en un lugar de la provincia de Madrid seleccionado. La práctica consistirá en un estudio diagnóstico de campo, la identificación de una selección de familias representativas y la recolección de materiales vegetales con el fin de que el alumno elabore, como trabajo personal del curso, su propio herbario.

V.- BIBLIOGRAFÍA

- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society* **181**: 1-20. http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/welcome.html
- BIDLACK JE, STERN KR & JANSKY S. 2008. Introductory Plant Biology. 11th ed. New York: McGraw-Hill.
- BURKI, F, ROGER, AJ, BROWN, MW & SIMPSON, AGB. 2020. The New Tree of Eukaryotes. *Trends in Ecology & Evolution* 35(1):43-55.
- CARLILE MJ, WATKINSON SC & GOODAY GW. 2001. The Fungi. 2d ed. London: Elsevier-Academic Press.
- CASTROVIEJO, S. (Coord. Gen.) 1986-2021. Flora iberica 1-21. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid. http://wwwfloraiberica.org./.
- CHRISTENHUSZ MJM, FAY MF & CHASE MW. 2017. Plants of the world. An illustrated encyclopedia of vascular plants. Kew & Chicago: Kew Publishing & The University of Chicago Press.
- DEVESA ALCARAZ JA & CARRIÓN GARCÍA JS. 2012. Las plantas con flor: apuntes sobre su origen, clasificación y diversidad. Córdoba: Servicio de Publicaciones, Universidad de Córdoba.
- GLIMN-LACY J & KAUFMAN PB. 2006. Botany Illustrated. 2d ed. New York: Springer.
- GRAHAM LE, GRAHAM JM & WILCOX LW. 2006. Plant Biology. 2d ed. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall.
- IZCO J, BARRENO E, BRUGUÉS M, COSTA M, DEVESA J, FERNÁNDEZ F, GALLARDO T, LLIMONA X, SALVO E, TALAVERA S & VALDÉS B. 2004. Botánica. 2ª ed. Madrid: McGraw-Hill Interamericana.
- JUDD WS, CAMPBELL CS, KELLOG EA, STEVENS PF & DONOGHUE MJ. 2007. Plant Systematics, a Phylogenetic Approach. 3d ed. Sunderland: Sinauer Associates Inc.
- KENDRICK B. 2001. The Fifth Kingdom. 3d ed. Newburyport: Mycologue Publications, Focus Text.
- LEVETIN E & MCMAHON K. 2007. Plants and Society. Madison: McGraw-Hill.
- MAUSETH J. D. 2008. Botany. An introduction to Plant Biology. 4th ed. Philadelphia: Saunders College Publ.
- RAVEN PH, EVERT RF & EICHHORN SE. 1992 y 1999. Biología de las Plantas. Barcelona: Ed. Reverté.
- SIMPSON MG. 2010. Plant Systematics. London: Elsevier Academic Press.
- SIMPSON B & OGORZALY M. 2001. Economic Botany: Plants in our World. 3d ed. New York: McGraw-Hill.
- SOLTIS DE, SOLTIS PE, ENDRESS PK & CHASE MW. 2005. Phylogeny and Evolution of Angiosperms. Sunderland: Sinauer Associates Inc.
- SPICHIGER R-E, SAVOLAINEN V, FIGEAT M & JEANMONOD D. 2004. Systematic Botany of Flowering Plants. Enfield: Science Publications.
- STRASBURGER E. 2004. Tratado de Botánica. 35ª ed. Barcelona: Omega.
- VARGAS, P & ZARDOYA, R. 2014. The Tree of Life. Oxford: Oxford University Press.
- YOUNG P. 1982. The Botany Coloring Book. New York: Harper Perennial.

VI.- COMPETENCIAS

BÁSICAS, GENERALES Y TRANSVERSALES

Todas las de la Titulación de Grado en Farmacia.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

1. Conocer la diversidad y evolución de algas, plantas y hongos, basada en las relaciones filogenéticas, los caracteres vegetativos y reproductores, los ciclos vitales, el modo de vida, distribución y ecología.
2. Conocer el interés medicinal actual y potencial (bioprospección) de los principales grupos de hongos, algas y plantas atendiendo a los metabolitos secundarios que presentan, que son la base de numerosos principios activos y productos naturales.
3. Conocer el interés económico, y en su caso cultural, de algas, plantas y hongos, profundizando en los grupos que proporcionan los principales alimentos.
4. Conocer los grupos de hongos, algas y plantas que tienen repercusiones en la salud (alergias e intoxicaciones) y/o son especialmente significativos en el medio ambiente.
5. Conocer la metodología científica en general y los métodos y técnicas que se utilizan en el estudio sistemático de hongos, algas y plantas, así como las fuentes de información especializada en estos grupos.
6. Proporcionar una educación científica básica en aspectos relacionados con la biología y la aplicación (el uso) de hongos, algas y plantas. Esto se justifica por la necesidad profesional del farmacéutico de informar, asesorar y opinar en temas de gran interés mediático, como el uso de plantas medicinales, aspectos nutricionales, alergias, toxicidad, uso de drogas, etc.

VII.- RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Adquisición de una visión general de la diversidad y evolución de algas, plantas y hongos. El alumno debe obtener un conjunto de conocimientos básicos de Botánica: caracteres, organización estructural, modos de reproducción, filogenia, distribución y ecología de los principales grupos estudiados.
2. Percepción de la importancia medicinal, económica, ambiental y cultural de las algas, plantas y hongos, de su vinculación con la vida cotidiana y su potencialidad como fuente de nuevos productos de interés farmacéutico.
3. Destreza en la manipulación y preparación de muestras para su análisis y observación en el laboratorio, conocimiento de la terminología botánica básica, manejo de claves de identificación y de fuentes documentales.
4. Adquisición del hábito de aplicar el método científico para aproximarse al conocimiento en general y a la Botánica en particular.

VIII.- HORAS DE TRABAJO POR ACTIVIDAD FORMATIVA

Actividades formativas	Metodología	Horas	ECTS	Relación con las competencias
Clases magistrales y seminarios	Presentación de los contenidos utilizando las TICS, conexiones en línea, *Campus Virtual* (*CV*) y la pizarra. Los diferentes materiales estarán a disposición de los estudiantes en el *CV*	30	1,2	Competencias: 1-6 Resultados del aprendizaje: 1, 2 y 4
Clases prácticas de laboratorio	Descripción morfológica e identificación, en su caso, de algas, plantas y hongos; pruebas orales	24	0,96	Competencias: 1-6 Resultados del aprendizaje: 1-4
Clases prácticas de campo	Reconocimiento y recolección de hongos, líquenes y plantas en su medio natural	3	0,12	Competencias: 1-6 Resultados del aprendizaje: 1-4
Tutorías individuales y colectivas	Orientación y resolución de dudas	30	1,2	Competencias: 1-6 Resultados del aprendizaje: 1-4
Trabajo personal y aprendizaje virtual	Estudio. Búsqueda bibliográfica. Aprendizaje a través del *CV*	60	2,4	Competencias: 1-6 Resultados del aprendizaje: 1-4
Examen	Pruebas escritas	3	0,12	Competencias: 1-6 Resultados del aprendizaje: 1-4

IX.- METODOLOGÍA

Las actividades docentes están pensadas para desarrollarse tanto de manera presencial como no presencial.

Las clases teóricas se articulan básicamente como clases magistrales, pero permitiendo la participación puntual y controlada del alumnado. Se impartirán al grupo completo. Para facilitar la labor de seguimiento por parte del alumno, se le proporcionará el material docente necesario, con el apoyo de un abanico amplio de imágenes, esquemas y documentación complementaria, que se hará accesible a los estudiantes mediante la utilización de TICS, conexiones en línea y con el acceso al *CV*, además de utilización ocasional de metodologías clásicas como la pizarra o

diapositivas.
Los seminarios, que por su contenido se plantean con una metodología más abierta, tratarán de aspectos concretos y particulares de la Botánica.
En las *prácticas de laboratorio* la interacción del aprendizaje profesor-alumno es esencial y prioritaria. Se impartirán en grupos de 12 alumnos.
En las *prácticas de campo* se realizarán salidas al campo en las que se pretende situar al alumno en el contexto de la realidad botánica, poniéndolo en contacto con el estudio de plantas de algunas especies concretas.
El profesor realizará *tutorías*, tanto en *grupos reducidos*, con el fin de preparar los trabajos planteados por el profesor o discusión de algunos temas expuestos en clase, como *tutorías individuales*, para poder resolver las dudas que surjan durante el estudio. Estas tutorías se podrán realizar tanto de forma presencial como online en los horarios indicados por cada profesor.
Se utilizará el *CV* para permitir una comunicación fluida entre profesores y alumnos y como instrumento para poner a disposición de los alumnos el material que se utilizará en las actividades docentes.

X.- EVALUACIÓN

A lo largo del curso se realizarán las siguientes pruebas de competencias:

1. **Prácticas de laboratorio.**
   La **calificación** se hará en función del *aprovechamiento, grado de participación y la calificación de un cuaderno* ─elaborado por el alumno, donde se anotarán las observaciones realizadas en el laboratorio─ y aquellas otras pruebas que proponga el profesor de prácticas. El alumno dispondrá de un *Manual de Botánica* que deberá llevar al laboratorio desde el primer día.
   Es **imprescindible** obtener una **nota igual o superior a 5** puntos en las prácticas de laboratorio para poder **acceder a las pruebas** descritas en los puntos **2** y **3**.

2. **Examen final escrito.**
   Examen escrito del contenido del programa, se realizará al final del curso y debe reflejar el grado de conocimiento de la materia. Esta prueba es **eliminatoria** para acceder a la prueba de herbario, punto **3**.
   En caso de que el **alumno no supere** esta **prueba**, deberá **presentarse**, en la **convocatoria extraordinaria**, a las pruebas de competencia **2** y **3**.

3. **Examen oral de herbario.**
   A esta prueba podrán **presentarse los alumnos que hayan obtenido una nota de 5 o superior en el examen escrito**.
   Para este examen el alumno **presentará su herbario al final del curso** y deberá demostrar el conocimiento del nombre de la especie y la familia a las que pertenecen las muestras y de sus principales características morfológicas. El profesor podrá formular aquellas preguntas que considere oportunas acerca del contenido del curso.
   En caso de que el **alumno no supere** esta **prueba**, deberá **presentarse**, en la **convocatoria extraordinaria**, a las pruebas de competencia **2** y **3**.

CALIFICACIÓN FINAL

La calificación final se obtiene de la suma de los porcentajes evaluados en los siguientes puntos (**calificación final = 1 + 2 + 3**):

1. **15%** de la calificación de las **clases prácticas** de laboratorio, en caso de superarlas con 5 o más puntos.
2. **75%** de la calificación del **examen final escrito**, en caso de superarlo con una nota de 5 o más puntos.
3. **10%** de la calificación del **examen oral de herbario**.

Con el objetivo de **potenciar la adquisición de las competencias y capacidades** del alumnado, los **profesores**, en los **casos** que lo estimen **oportuno**, podrán **optar** por una **evaluación continua**, en la que el porcentaje correspondiente a los contenidos teóricos, puedan ser alcanzados a través de pruebas objetivas de competencia y/o otras actividades dirigidas.
En cualquier caso, para la **superación de la disciplina**, los **alumnos** deberán **obtener** una **nota de 5 o superior**, de forma **separada**, tanto en los **contenidos prácticos** como en los **teóricos**.
Las **notas** obtenidas se harán **públicas** en el **tablón de anuncios del Departamento y en el *CV***.
En su caso, en la **convocatoria extraordinaria**, el alumno, deberá **presentarse** al **examen final escrito** y al **examen oral de herbario**.
Tanto la suplantación de identidad como la copia, acción o actividad fraudulenta durante un examen conllevará el suspenso de la asignatura correspondiente en la presente convocatoria. La utilización o presencia de apuntes, libros de texto, calculadoras, teléfonos móviles u otros medios que no hayan sido expresamente autorizados por el profesor en el enunciado del examen se considerará como una actividad fraudulenta. En cualquiera de estas circunstancias, la infracción podrá ser objeto del correspondiente expediente informativo y en su caso sancionador a la Inspección de Servicios de la UCM.